

PAT-NO: JP411204576A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11204576 A
TITLE: STRUCTURE OF SEMICONDUCTOR WIRING
PUBN-DATE: July 30, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ISHIDA, YOSHIHIRO	N/A
IINUMA, YOSHIO	N/A
MIYAZAKI, TAICHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CITIZEN WATCH CO LTD	N/A

APPL-NO: JP10007473

APPL-DATE: January 19, 1998

INT-CL (IPC): H01L021/60, H01L021/60

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reproduce a semiconductor wafer, in which a defective is discovered in a rearrangement process by constituting a material for re-wiring which is brought into contact with an original bonding pad of a material having an etching rate higher than that of the material of the original bonding pad.

SOLUTION: An aluminum pad 2 for original wire bonding is brought into contact with chromium 5 as a material for rearrangement wiring, and aluminum 6 is connected to the aluminum pad 2. When chromium 5 constituting a re-wiring patter 9 is etched by a chromium etchant, the etching rate of chromium at

normal temperature is approximately 40

COPYRIGHT: (C) 1999, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-204576

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 1 L 21/60

識別記号

3 1 1

3 0 1

F I

H 0 1 L 21/60

3 1 1 S

3 0 1 P

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-7473

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月19日

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 石田 芳弘

東京都田無市本町6丁目1番12号 シチズン時計株式会社田無製造所内

(72) 発明者 飯沼 芳夫

東京都田無市本町6丁目1番12号 シチズン時計株式会社田無製造所内

(72) 発明者 宮崎 太一

埼玉県所沢市大字下富野840番地 シチズン時計株式会社技術研究所内

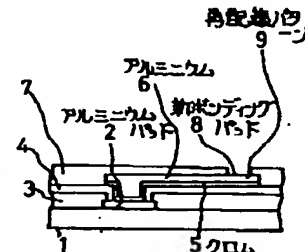
(54) 【発明の名称】 半導体配線の構造

(57) 【要約】

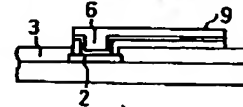
【課題】 再配置配線材料にアルミニウムを使った場合、再配置・バンピング工程で不良となったウエファーを再生できなかった。

【解決手段】 再配置配線材料の下地にクロムを使うことでクロムとアルミニウムのエッチング速度の差を使い、再配置・バンパ工程で不良になったウエファーが再生できるようになり、不良損失をカバーできるようになる。

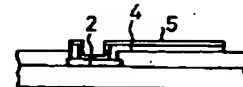
(a) Al エッチング工程



(b) Cr エッチング工程



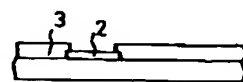
(c) Al エッチング工程



(d) Cr エッチング工程



(e) Cr エッチング工程



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップ上のオリジナルボンディングパッドを位置の異なる新ボンディングパッド位置に再配線する構造において、前記オリジナルボンディングパッドに接触する再配線の材料は、前記オリジナルボンディングパッドの材料よりもエッチング速度が速い材料で構成したことを特徴とする半導体配線の構造。

【請求項2】 オリジナルボンディングパッドに接触する再配線材料のエッチング速度は、前記オリジナルボンディングパッドの材料に比べほぼ2倍以上速いことを特徴とする請求項1記載の半導体配線の構造。

【請求項3】 オリジナルボンディングパッドの材料は、アルミニウムであることを特徴とする請求項1から2記載の半導体配線の構造。

【請求項4】 オリジナルボンディングパッドに接触する再配線の材料は、クロムであることを特徴とする請求項3記載の半導体配線の構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体チップの配線材料に係わり、更に詳しくはワイヤーボンディング用ボンディングパッドをフリップチップ用エリアレイパッドに再配線する再配線の材料に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体パッケージの小型化、高密度化に伴いベア・チップを直接フェイスダウンで、基板上に実装するフリップチップボンディングが開発されている。カメラ一体型VTRや携帯電話機等の登場により、ベア・チップと略同寸法の小型パッケージ、所謂CSP（チップサイズ/スケール・パッケージ）を載せた携帯機器が相次いで登場してきている。最近CSPの開発は急速に進み、その市場要求が本格化している。しかし、フリップチップボンディングピッチはワイヤーボンディングピッチに比べボンディングピッチが大きいいため、ワイヤーボンディング用ICはそのままフリップチップに使うことはできない。そのため、先ず、半導体チップの周辺にあるワイヤーボンディング用パッドを半導体チップの内側に再配線する事によりフリップチップ用パッドに移動し、フリップチップ実装に使えるようにしなければならない。

【0003】図4に、従来の再配線工程を示す。図4(a)に示す半導体ウエファーマン製造工程は、ウエファーマン上に能動素子を形成した（図示せず）後、半導体チップ周辺部にワイヤーボンディング用のアルミニウムパッド2を形成し、能動素子面をパッシベーション膜3にて保護する。

【0004】図4(b)に示す裏面ラップ工程において、半導体ウエファーマン厚みは、半導体ウエファーマン製造工程では通常635ミクロンであるが、その後パッケージ化される時、パッケージを薄くするため、ウエファーマン厚

みを400ミクロン程度に薄くする必要がある。そのため、半導体ウエファーマンの素子面を接着シートに張り付けた後、半導体ウエファーマン裏面1を削り、接着シートを剥離し、半導体ウエファーマンの厚みを薄くする。

【0005】図4(c)に示す層間ポリイミド形成工程は、パッシベーション膜3のピンホールの保護、フリップチップ用バンパの応力緩和等のため、半導体ウエファーマン上にアルミニウムパッド2を開口して、層間ポリイミド膜4を形成する。

【0006】図4(d)に示すアルミニウム析出工程は、半導体ウエファーマン上にスパッター等により再配線金属であるアルミニウム6を析出させる。

【0007】図4(e)に示すパターン形成工程は、ワイヤーボンディング用のアルミニウムパッド2からフリップチップ用パッドである新ボンディングパッド8までの配線をフォトリソ法により形成する。

【0008】図4(f)に示す最終ポリイミド膜形成工程は、フリップチップ用パッドとなる新ボンディングパッド8を残し、半導体ウエファーマン面を最終ポリイミド膜7にて保護する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した再配線材料には次のような問題点がある。即ち、裏面ラップ工程で半導体ウエファーマンの表面に残った接着材料の残りは、再配線金属析出工程終了後、層間ポリイミドのクラックを発生させる。また、再配線金属析出工程が原因となる再配線金属とワイヤーボンディング用アルミニウムパッドとの接続抵抗の増大はパターン形成工程後またはフリップチップバンパ形成後の接続抵抗テストで発見される。これらは半導体ウエファーマン全体の不良となるため、不良金額が膨大となるため、再生する事が要求される。この再生は、再配置金属のエッチング工程、ポリイミドのエッチング工程、フリップチップバンパエッチング工程等を組み合わせて行う。しかしながら、従来の構造では、ワイヤーボンディング用アルミニウムパッドとこれに接触する再配置金属が同じため、再配置金属をエッチングするとき、再配置金属のみをエッチングする事ができず、ワイヤーボンディング用アルミニウムパッドも一緒にエッチングしてしまい、再度、再配置金属を析出したとき、ワイヤーボンディング用アルミニウムパッドと電気接続が取れないため、途中工程で不良が発見された半導体ウエファーマンを再生できず、損失が膨大となる問題があった。

【0010】本発明は、上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、半導体チップのボンディングパッドを再配置が必要な半導体ウエファーマンにおいて、再配置プロセス工程で不良が発見された半導体ウエファーマンを再生可能となる半導体配線の材料を提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明における半導体配線の材料は、半導体チップ上のオリジナルボンディングパッドを位置の異なる新ボンディングパッド位置に再配線する構造において、前記オリジナルボンディングパッドに接触する再配線の材料は、前記オリジナルボンディングパッドの材料よりもエッチング速度が速い材料で構成したことを特徴とするものである。

【0012】また、オリジナルボンディングパッドに接触する再配線材料のエッチング速度は、前記オリジナルボンディングパッドの材料に比べほぼ2倍以上速いことを特徴とするものである。

【0013】また、オリジナルボンディングパッドの材料は、アルミニウムであることを特徴とするものである。

【0014】また、オリジナルボンディングパッドに接触する再配線の材料は、クロムであることを特徴とするものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下図面に基づいて本発明における半導体配線の材料について説明する。図1は本発明の実施形態で、半導体配線の材料を使った場合の再生工程を示す説明図である。図2は、本発明の実施形態で、半導体配線材料を使った半導体配線の製造工程を示す説明図である。図3は本発明の実施形態で、半導体配線の断面図を示す説明図である。従来技術と同一部材は同一符号で示す。

【0016】図2に、本発明の半導体配線の製造工程を示す。図2(a)に示す半導体ウエファー製造工程は、ウエファー上に能動素子を形成した(図示せず)後、半導体チップ周辺部にワイヤーボンディング用アルミニウムパッド2を形成し、能動素子面をパッシベーション膜3にて保護する。

【0017】図2(b)に示す裏面ラップ工程は、半導体ウエファーの素子面を接着シートに張り付けた後、半導体ウエファー裏面1を削り、接着シートを剥離することで、半導体ウエファーの厚みを635 μ mから400 μ m程度に薄くする。

【0018】図2(c)に示す層間ポリイミド形成工程は、パッシベーション膜3のピンホール保護、フリップチップ用バンパの応力緩和等のため、半導体ウエファー上にスピンナーで感光性ポリイミドを塗り、アルミニウムパッド2を開口して、露光し、現像し、キュアすることで、層間ポリイミド膜4を形成する。

【0019】図2(d)に示すクロム+アルミニウム析出工程は、半導体ウエファー上にスパッター等により再配線金属であるクロム5と低電気抵抗化のためのアルミニウム6をそれぞれ400Å、8000Å程度析出させる。

【0020】図2(e)に示すパターン形成工程は、ワ

イヤーボンディング用アルミニウムパッド2からフリップチップ用パッドとなる新ボンディングパッド8までの配線にレジストを塗り、露光し、現像した後、アルミニウム6をリン酸・硝酸・酢酸混合液でエッチングし、クロム5を硝酸セリウムアンモニウム/過塩素酸混合液でエッチングし、レジストを剥離することで、再配線パターン9を形成する。

【0021】図2(f)に示す最終ポリイミド膜形成工程は、半導体ウエファー上にスピンナーで感光性ポリイミドを塗り、新ボンディングパッド8を開口して、露光し、現像し、キュアすることで、最終ポリイミド膜7を形成する。その後、メッキバンパ形成法(図示せず)にて、新ボンディングパッド8上にフリップチップバンパを形成する。

【0022】図3は、本発明の再配置配線の断面図である。オリジナルのワイヤーボンディング用アルミニウムパッド2は本発明の再配置配線の材料のクロム5に接触し、その上にアルミニウム6が重なっている。

【0023】図1は、フリップチップバンパまで、完成した後、ワイヤーボンディング用アルミニウムパッド2と再配線パターン9の間に電気抵抗/密着力等の問題が発生した場合の本発明の再生工程を示す。図1(a)で示すバンパエッチング工程は、新ボンディングパッド8上の半田バンパ/UBM(Under Bump Metal)(図示せず)をそれぞれのエッチング液で除去する。

【0024】図1(b)で示すポリイミドエッチング工程では、再配線パターン9の下層間ポリイミド膜4を除いたポリイミド膜、具体的には最終ポリイミド膜7と層間ポリイミド膜4をヒドラジンのエッチング液で除去する。

【0025】図1(c)で示すアルミニウムエッチング工程では、再配線パターン9の上層のアルミニウム6をリン酸・硝酸・酢酸混合液でエッチングする。この時、その下にあるクロム5は、エッチングされないため、ワイヤーボンディング用アルミニウムパッド2は保護されたままの状態である。

【0026】図1(d)に示すクロムエッチング工程は、再配線パターン9を構成するクロム5をクロムエッチング液でエッチングする。例えば、エッチング液として、10%硝酸セリウム第二アンモニウム/5%過塩素酸混合液を使った場合、常温にてクロムのエッチング速度は約40Å/秒であり、アルミニウムのエッチング速度は約20Å/秒であり、約2倍のエッチング速度の違いがある。クロムの厚みは約400Åであるため、エッチング時間は約10秒である。一方、ワイヤーボンディング用アルミニウムパッドのアルミニウムの厚みは約8000Åであるため、クロムの下地であるアルミニウムを全てエッチングするにはさらに約400秒必要となる。そのため、ワイヤーボンディング用アルミニウムパ

5

ッドを残したまま、再配線用のクロム5をエッチングする事が可能となる。

【0027】図1(e)に示すポリイミドエッチング工程は、再配線パターン9に対応して残ったポリイミドをヒドラジンでエッチングする。これらの工程で、再度再配置配線工程が始められるようなワイヤーボンディング用アルミニウムパッド2のアルミニウムを残した状態で、再生工程が、終了する。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の再配置配線の材料によれば、再配置配線工程で問題の起こった半導体ウエファーでも、オリジナルのパッド電極を残したまま、ほぼ初期の状態に半導体ウエファーを回復することが可能である。これにより、再配置配線工程等で不良となった半導体ウエファーを再度使用する事ができ、半導体ウエファーの損失を防ぐことができる。

【0029】また、オリジナルなパッド電極材料とこの材料に接触する再配置材料のエッチング速度が約2倍以上違うことでその制御が容易となる。

【0030】また、オリジナルなパッド電極材料がアルミニウムであるので、通常の半導体チップ全てに適用可能となる。

6

【0031】また、オリジナルなパッド電極材料に接触する再配置材料がクロムであることで、容易にアルミニウムとのエッチング速度の差を取ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係わる再配置配線後の半導体ウエファー再生工程を示す説明図である。

【図2】本発明の実施の形態に係わる再配置配線工程を示す説明図である。

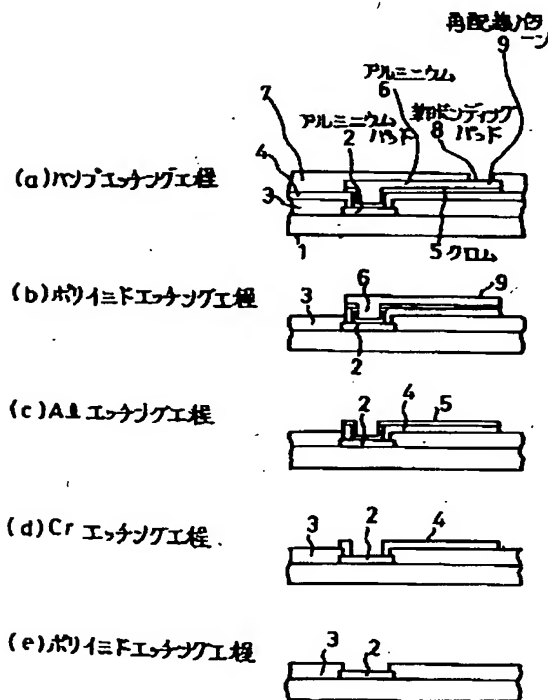
【図3】本発明の実施の形態に係わる再配置配線の断面図を示す説明図である。

【図4】従来の再配置配線工程を示す説明図である。

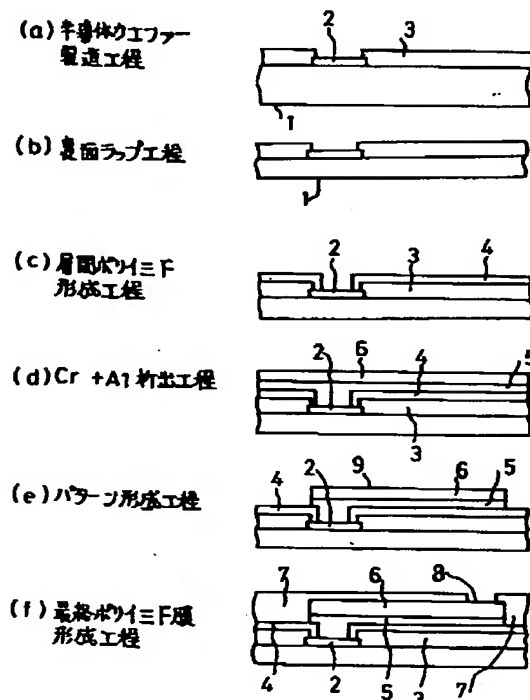
【符号の説明】

- 1 ウエファー裏面
- 2 アルミニウムパッド
- 3 パッシベーション膜
- 4 層間ポリイミド膜
- 5 クロム
- 6 アルミニウム
- 7 最終ポリイミド膜
- 8 新ボンディングパッド
- 9 再配線パターン

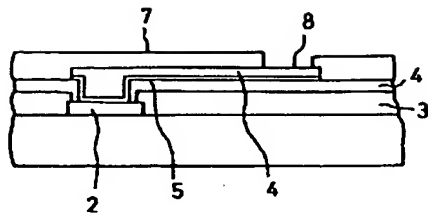
【図1】



【図2】

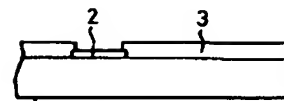


【図3】

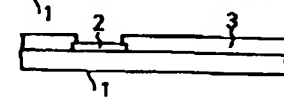


【図4】

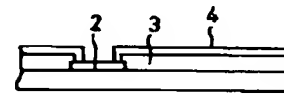
(a) 半導体ウエハー製造工程



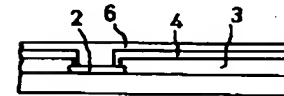
(b) 表面ラップ工程



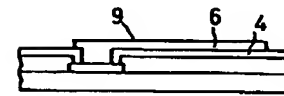
(c) 層間ポリシリコン形成工程



(d) Al析出工程



(e) パターン形成工程



(f) 最終ポリシリコン膜形成工程

